

浅谈水利工程设计对施工过程的有效控制

黄玉玲

阿鲁科尔沁旗水利事业发展中心 内蒙古 赤峰 025550

摘要：本文探讨了水利工程设计对施工过程的有效控制。先阐述了水利工程设计在整个工程施工中的关键作用，接着分析了设计过程中存在的主要问题，包括设计前期准备不充分、方案缺乏创新性、质量不高及变更频繁等。随后论述了水利工程设计对施工进度、质量和成本的影响。最后提出加强水利工程设计以有效控制施工过程的策略，如做好前期准备工作、提高方案创新性和竞争力、加强质量管理及严格控制设计变更等，为提高水利工程建设质量和效率提供参考。

关键词：水利工程设计；施工过程；有效控制

引言：水利工程作为重要的基础设施，对经济社会发展起着至关重要的作用。而水利工程设计是工程建设的关键环节，其质量直接影响施工过程及工程的最终成效。当前水利工程设计中存在诸多问题，如前期准备不足、缺乏创新、质量不高和变更频繁等，这些问题严重影响了施工进度、质量和成本。因此，深入研究水利工程设计对施工过程的有效控制具有重要的现实意义。

1 水利工程设计在整个工程施工中的关键作用

水利工程施工因其复杂性和高难度，对施工前的准备工作提出了极高要求。尤其是大型水利工程，规模庞大、工期漫长，各方面挑战更为艰巨，这使得前期的设计工作至关重要，它为后续施工奠定坚实基础。科学合理的水利工程设计对后续施工起着关键作用。首先，它能确保施工的效率和质量。在设计阶段，设计师充分考虑工程所在地的地质、水文、气候等自然条件，以及工程的功能需求和施工技术可行性，制定出最优化的设计方案。这样的方案为施工提供了明确的指导，使施工过程更加有序、高效，减少因设计不合理导致的施工停滞、返工等问题，从而保证工程质量。其次，水利工程设计能在一定程度上缩减工程施工成本。虽然水利工程施工规模大，但资金往往并不充裕，必须做到“把钱花在刀刃上”。然而，实际中很多设计方案未能很好地实现成本控制，可能使工程总成本增加40%甚至80%。科学的设计应通过优化工程布局、合理选择材料和施工方法等，降低建设成本。例如，精确计算土石方开挖量，避免不必要的开挖；选用性价比高的建筑材料，在保证质量的前提下降低材料费用。再者，科学的施工管理依赖于良好的设计。在长期施工过程中，施工管理至关重要，而科学的设计能为施工管理提供有力支持。设计方案明确了施工的技术要求、质量标准和进度安排，使施

工管理有章可循^[1]。同时设计过程中对可能出现的问题进行预判，并提出相应的解决方案，为施工管理提供了有效的指导此外，科学的设计还能为后续决策提供有效指导，促进施工效率提升。在施工过程中，会面临各种决策，如施工进度调整、资源调配等。良好的设计方案提供了详细的工程信息和数据，为决策者提供了可靠的依据。决策者可以根据设计方案中的进度计划、资源需求等，合理安排施工，提高施工效率。

2 水利工程设计过程中存在的主要问题

2.1 设计前期准备不充分

在水利工程设计前期，充分的准备工作是确保设计质量的基础。然而，实际情况中常常出现准备不充分的问题。一方面，对工程所在地的自然条件勘察不够细致。例如，对地质情况的了解不深入，可能导致在施工过程中出现地基不稳定、滑坡等问题；对水文条件的分析不准确，可能会使设计的水工建筑物在洪水来临时无法有效发挥作用。另一方面，对社会经济状况的调研不足。没有充分考虑当地的人口分布、产业发展需求以及对水资源的实际需求，可能导致设计的水利工程与实际需求不匹配，造成资源浪费或无法满足当地发展需求。此外，缺乏与相关部门和利益相关者的充分沟通，可能导致设计方案在实施过程中遇到阻力，影响工程进度。

2.2 设计方案缺乏创新性

当前，一些水利工程设计方案存在缺乏创新性的问题。部分设计单位过于依赖传统的设计经验和方法，缺乏对新技术、新材料、新工艺的探索和应用。在设计过程中，往往采用保守的设计思路，不敢尝试新的设计理念和技术手段。这不仅使得设计方案缺乏竞争力，也难以满足现代水利工程建设的需求。例如，在水资源节约利用方面，缺乏创新的设计方案可能导致水资源的浪费；在生

态环境保护方面,传统的设计可能会对周边生态环境造成破坏,而缺乏创新性的生态友好型设计方案^[2]。同时缺乏创新也会影响水利工程的可持续发展,无法适应不断变化的社会经济和自然环境条件。

2.3 设计质量不高

设计质量不高是水利工程设计过程中的一个突出问题。(1)设计图纸不规范、不清晰。图纸中的标注不准确、尺寸不明确等问题,会给施工带来很大的困难,容易导致施工错误和质量问题。(2)技术参数计算不准确。例如,对水工建筑物的荷载计算错误,可能会使建筑物在运行过程中出现安全隐患。(3)设计说明不详细。缺乏对施工工艺、材料要求、质量标准等方面的详细说明,使得施工单位在施工过程中缺乏明确的指导,影响施工质量。还有一些设计单位为了追求进度,忽视了设计质量的把控,导致设计方案存在诸多缺陷,严重影响水利工程建设质量。

2.4 设计变更频繁

设计变更的原因主要有设计方案不合理、施工条件变化、业主需求调整等。频繁的设计变更会给工程建设带来诸多不利影响。第一,增加工程成本。设计变更往往需要重新进行施工组织设计、采购材料和设备等,导致工程费用增加。第二,影响施工进度。设计变更会打乱原有的施工计划,使施工单位需要重新安排人力、物力和时间,导致工期延误。第三,降低工程质量。频繁的设计变更可能会使施工单位在赶工过程中忽视质量控制,影响工程的整体质量。

3 水利工程设计对施工过程的影响

3.1 对施工进度的影响

水利工程设计方案的合理性直接决定着施工进度的快慢。一个科学、合理的设计方案能够充分考虑工程所在地的自然条件、施工技术水平以及资源配置等因素,从而为施工过程提供清晰的路线图。例如,在设计阶段对施工现场的地形地貌进行详细勘察,合理规划施工场地的布局和交通路线,可以减少施工过程中的物料运输时间和设备调配时间,提高施工效率。准确的设计图纸和技术规范能够使施工人员明确施工任务和要求,避免因理解偏差而导致的施工错误和返工现象,从而保证施工进度的顺利推进。

如果设计方案存在缺陷,将会对施工进度产生严重的负面影响。比如,设计方案中对施工难度估计不足,可能导致在实际施工过程中遇到技术难题,需要花费大量时间进行研究和解决,从而延误工期。此外,设计变更也是影响施工进度的一个重要因素^[3]。如果在施工过

程中频繁发生设计变更,施工单位需要重新调整施工计划、采购材料和安排人员,这将极大地打乱施工节奏,延长施工时间。

3.2 对施工质量的影响

水利工程设计是施工质量的重要保障。优秀的设计方案能够从源头上确保工程质量,为施工提供明确的质量标准和技术要求。在设计过程中,设计师会根据工程的使用功能和安全要求,合理选择建筑材料、确定施工工艺和结构形式。例如,对于大坝工程,设计人员会根据地质条件和蓄水要求,选择合适的坝型和建筑材料,确保大坝的稳定性和安全性。详细的设计图纸和技术说明能够指导施工人员正确施工,避免因施工方法不当而影响工程质量。

相反,如果设计质量不高,将会给施工质量带来严重隐患。设计图纸中的错误和遗漏可能导致施工人员在施工过程中出现错误操作,影响工程结构的完整性和稳定性。还有不合理的设计方案可能会使工程在使用过程中出现渗漏、裂缝等质量问题,影响工程的使用寿命和安全性。

3.3 对施工成本的影响

水利工程设计对施工成本的影响主要体现在两个方面。一方面,合理的设计方案可以降低施工成本。在设计阶段,通过优化工程结构、合理选择材料和施工方法,可以减少工程的材料用量、降低施工难度和缩短施工周期,从而降低施工成本。另一方面,设计变更会增加施工成本。如果在施工过程中出现设计变更,施工单位需要重新采购材料、调整施工计划和安排人员,这将导致工程成本的增加。此外,设计质量也会影响施工成本。高质量的设计方案能够减少施工过程中的质量问题和安全事故,降低工程的维修和整改费用。而低质量的设计方案可能会导致工程在施工过程中出现频繁的质量问题和安全事故,增加工程的维修和整改成本,甚至可能导致工程无法正常使用,造成巨大的经济损失。

4 加强水利工程设计以有效控制施工过程的策略

4.1 做好设计前期准备工作

设计前期准备工作是水利工程设计的基础,充分的准备能够为后续的设计工作提供有力的支撑。先要进行详细的实地考察。勘察人员应深入施工现场,对地形地貌、地质条件、水文情况等进行全面细致的勘查,获取准确的第一手资料^[4]。这不仅有助于设计人员更好地了解工程建设的实际环境,还能为设计方案的制定提供科学依据。例如,在山区修建水利工程,需要特别关注山体的稳定性和地质灾害的潜在风险,以便在设计中采取

相应的防护措施。再收集相关资料。包括当地的气象资料、水资源状况、周边环境及生态情况等。了解当地的气象条件可以帮助设计人员合理确定工程的防洪标准和抗风能力；掌握水资源状况有助于优化水资源的调配和利用方案；考虑周边环境及生态情况则能够使水利工程与自然环境更加协调，减少对生态的破坏。还要与相关部门和利益相关者进行充分的沟通交流。与水利部门、环保部门等沟通，了解政策法规和行业标准，确保设计方案符合各项要求。同时听取当地居民和企业的意见和建议，充分考虑他们的利益诉求，提高工程的社会认可度和可接受性。

4.2 提高设计方案的创新性和竞争力

在当今快速发展的时代，创新是推动水利工程建设不断前进的动力。提高设计方案的创新性和竞争力，能够为施工过程带来更多的优势。一方面，要积极引入先进的设计理念和技术。例如，采用生态水利设计理念，注重水利工程与生态环境的融合，实现水资源的可持续利用。利用BIM技术进行三维设计，可以更加直观地展示工程的全貌，提高设计的准确性和效率。同时借鉴国内外先进的水利工程设计经验，结合本地实际情况进行创新，打造具有特色的水利工程。另一方面，鼓励设计人员进行创新思维。建立创新激励机制，对提出创新性设计方案的人员给予奖励，激发设计人员的创新热情。组织设计人员参加培训和学术交流，拓宽视野，提升专业素养。在设计过程中，鼓励设计人员大胆尝试新的设计方法和技术手段，不断探索优化设计方案的途径。

4.3 加强设计质量管理

设计质量是水利工程建设的核心，必须加强设计质量管理。首先建立健全设计质量管理体系。明确设计各环节的质量标准和责任，加强对设计过程的监督和检查，确保设计工作严格按照规范和标准进行。再提高设计人员的专业素质和质量意识。通过培训、考核等方式，不断提升设计人员的专业技能和业务水平，使其能够准确把握设计要求，严格遵守设计规范。同时强化设计人员的质量意识，让他们认识到设计质量的重要性，自觉把好设计质量关。最后，加强对设计成果的审核和

审查。组织专家对设计方案进行严格评审，及时发现和纠正设计中存在的问题，确保设计成果的质量。

4.4 严格控制设计变更

设计变更在水利工程施工中往往会带来诸多不利影响，因此必须严格控制设计变更。首先，加强设计阶段的管理，提高设计的准确性和完整性。在设计过程中，充分考虑各种可能出现的情况，尽量减少设计漏洞和不合理之处，降低设计变更的可能性。其次，建立严格的设计变更审批制度。对于确需变更的设计，要按照规定的程序进行审批，明确变更的原因、内容和影响，并经过相关各方的同意。同时要对设计变更进行严格的成本控制，避免因变更导致工程成本大幅增加。最后，加强对设计变更的跟踪管理。及时掌握设计变更的实施情况，确保变更后的设计方案得到有效执行，避免出现变更不落实或落实不到位的情况^[5]。

结语：综上所述，水利工程设计对施工过程的有效控制至关重要。设计的优劣直接决定了施工的进度、质量和成本。通过分析设计中存在的问题以及其对施工的影响，我们明确了加强水利工程设计的重要性。在实际工程中，应做好设计前期准备工作，提高设计方案的创新性和竞争力，加强设计质量管理，严格控制设计变更。只有这样，才能确保水利工程施工的顺利进行，提高工程建设质量和效率，为经济社会的可持续发展提供坚实的水利保障。

参考文献

- [1]孙云儒,王铁力,丁浩,王阳,沈昊.现阶段下水利工程设计对施工过程的有效控制分析[J].珠江水运,2021(23):67-69.
- [2]罗成忠,蒲福东.水利工程设计对施工质量的有效控制探讨[J].中国设备工程,2021(16):240-241.
- [3]廉洁.水利工程设计对施工过程的影响与优化控制研究[J].地下水,2020,42(05):303-305.
- [4]张悦晨.水利工程设计对施工过程的有效控制研究[J].黑龙江水利科技,2019,47(03):139-141.
- [5]宋亚平,陈硕.浅谈水利工程施工组织设计的优化[J].科技展望,2021,03:52-53